

## Penambahan Jenis Serbuk Kayu Pada Penjernihan Limbah Cair Industri Batik Dengan Penerapannya Sebagai Bahan Pembelajaran Masyarakat Pengrajin Batik

Masadatul Jannah

Email: [Masadatuljannah147@gmail.com](mailto:Masadatuljannah147@gmail.com)

**Abstrak:** Industri batik dikalangan masyarakat menjadi penunjang dari eksistensi batik, tetapi juga merupakan penghasil limbah cair. Metode yang baik dan menjangkau seluruh lapisan masyarakat yakni metode *filtrasi-adsorpsi*. Adsorben yang dikembangkan adalah serbuk kayu karena berpotensi menyerap warna. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan penambahan berbagai jenis serbuk kayu pada penjernihan limbah cair industri batik. Jenis penelitian ini adalah *true eksperiment* dengan desain *Posttest only control design*. Penelitian ini terdiri dari 3 perlakuan yaitu P1=serbuk kayu randu, P2=serbuk kayu albasia, P3=serbuk kayu jati. Dilaksanakan di laboratorium mikrobiologi UMSurabaya pada Februari-Juli 2017. Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan uji organoleptik dan uji pH kemudian diolah menggunakan *One Way ANOVA*, apabila tidak berdistribusi normal menggunakan *Kruskall Wallis*. Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan penambahan berbagai jenis serbuk kayu pada sifat fisik limbah cair industri batik yaitu pada uji organoleptik tingkat kekeruhan nilai rata-rata setiap perlakuan secara berurutan  $K=3.38 > P3=3.28 > P1=3.12 > P2=2.20$ , sedangkan pada organoleptik aroma nilai setiap perlakuan secara berurutan  $P3=3.45 > K=3.31 > P1=3.27 > P2=2.8$ . Pada uji pH tidak ada perbedaan yang signifikan, namun berdasarkan rata-rata tingkat penurunan pH dapat dilihat dengan urutan  $P3=7.3 > P1=7.6 > P2=7.8 > K=8$ . Hasil dari penelitian ini diaplikasikan menjadi bahan pembelajaran bagi masyarakat pengrajin batik berupa buku saku.

Kata kunci: *limbah; batik; serbuk kayu*

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keragaman budaya, suku, dan keseniannya. Salah satu budaya yang ada di Indonesia adalah kesenian batik, dimana setiap daerah memiliki ciri dan khas yang beragam. Sejarah batik di Indonesia erat kaitannya dengan sejarah kerajaan majapahit dan terus berkembang kepada kerajaan dan raja-raja berikutnya (Pemprov Jabar, 2017).

Batik merupakan kain yang didesain menggunakan lilin (malam), dimana dalam prosesnya terdapat tiga tahapan yaitu pemalaman, pewarnaan dan

penghilangan malam (pengeluturan). Berapa banyak pemalaman atau berapa kali penghilangan malam akan menunjukkan betapa kompleks proses yang dilakukan, sehingga akan menghasilkan lembaran batik yang kaya akan paduan warna (Kusumawardani, 2006). Sampai saat ini batik menjadi populer, tidak hanya sebatas kebudayaan tetapi juga menjadi penunjang perekonomian bangsa Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Perdagangan tahun 2012, terdapat peningkatan nilai transaksi total produk batik sebesar 56 %, yaitu 2,9 triliun di Tahun 2006 meningkat menjadi 3,9 triliun pada tahun 2010 (Hana, 2014).

Industri batik selain memiliki dampak yang positif, juga merupakan salah satu penghasil limbah cair yang berasal dari proses pewarnaan. Proses pewarnaan pada pembuatan batik mengandung bahan sintetik yang sukar larut dan sukar diuraikan (Suprihatin, 2014). Selain itu, zat warna yang dihasilkan limbah cair batik dapat menghalangi sinar matahari menembus lingkungan akuatik, sehingga mengganggu proses-proses biologis yang terjadi di dalamnya (Krim dkk, 2006 dalam Widhianti, 2010). Pewarna yang dipakai pada industri batik cenderung merupakan pewarna tekstil dengan tingkat kepekatan tergantung dari motif yang diinginkan. Limbah pewarna tekstil ini akan mencemari perairan jika langsung dibuang ke badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Apabila hal ini berlanjut terus-menerus mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan.

Beberapa metode telah dikembangkan untuk mengatasi pencemaran logam berat dan senyawa organik di perairan, diantaranya presipitasi, ekstraksi, separasi dengan membran, pertukaran ion dan adsorpsi. Adsorpsi merupakan salah satu metode alternatif yang menjanjikan karena prosesnya yang relatif sederhana, murah dan dapat bekerja pada konsentrasi rendah (Widhiarti, 2010). Dalam penggunaan pengolahan limbah, pembuatan adsorben diproses melalui aktivasi untuk memaksimalkan efektivitas dalam menyerap zat pencemar, sehingga hasil pengolahan mengalami perbedaan yang signifikan setelah proses adsorpsi.

Bahan baku yang berasal dari bahan organik dapat dijadikan adsorben karena mengandung senyawa karbon (Baryatik, 2016). Indonesia sebagai negara agraris memiliki potensi sumber daya alam yang sangat tinggi. Salah satu kelimpahan sumber daya alam yang ada di Indonesia adalah keragaman flora,

dimana pada umumnya bagian pohon/kayu hanya dimanfaatkan sebagai bahan mebel yang meninggalkan limbah serbuk kayu. Penelitian Astuti (2016) mengungkapkan bahwa serbuk kayu randu (*Ceiba petandra L*) memiliki potensi sebagai adsorben Pb (II) dikarenakan kandungan dan strukturnya. Hal ini menjadi dasar bahwa serbuk kayu lainnya juga memiliki potensi sebagai adsorben yang sebelumnya telah diproses melalui aktivasi. Pemanfaatan serbuk kayu sebagai adsorben ini, dapat menjadi suatu inovasi pengolahan limbah cair bagi pengrajin batik industri skala rumah tangga.

Badan Lingkungan Hidup Kota Pekalongan menyatakan, seberapa canggihnya teknologi yang telah digunakan untuk mengatasi masalah pencemaran, tidak akan berhasil apabila tingkat kesadaran masyarakatnya untuk menjaga lingkungan sungai sangat rendah (Mratihatani, 2013). Jadi, disamping penelitian ini dalam rangka inovasi alat pengolahan limbah untuk mencegah pencemaran, juga sebagai bahan pembelajaran bagi masyarakat pengrajin batik. Sumber bahan pembelajaran untuk menambah pengetahuan dan kesadaran pengrajin batik dalam mengolah hasil limbah industri dapat berbentuk media seperti *leaflet* ataupun buku saku yang merupakan hasil dari penelitian ini.

Berdasarkan uraian diatas, penulis bermaksud meneliti efektivitas berbagai jenis serbuk kayu pada penyaringan limbah cair batik untuk mendapatkan data empiris tentang “Penambahan Jenis Serbuk Kayu Pada Penjernihan Limbah Cair Industri Batik”. Penelitian ini akan diaplikasikan sebagai bahan pembelajaran bagi masyarakat pengrajin batik dalam mengolah limbah yang berasal dari tahap pewarnaan, sehingga mampu meminimalkan resiko pencemaran limbah cair yang disebabkan industri batik skala rumah tangga.

Hipotesis dari penelitian ini adalah ada perbedaan penambahan berbagai jenis serbuk kayu terhadap perubahan sifat fisik limbah cair industri batik.

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui perbedaan dari penambahan berbagai jenis serbuk kayu terhadap sifat fisik limbah cair industri batik;
2. Untuk mengetahui bentuk bahan pembelajaran dari hasil penelitian untuk masyarakat pengrajin batik.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *true eksperiment* dengan desain *Posttest only control design* (Sugiyono, 2014), dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil pengolahan limbah cair batik melalui penambahan berbagai jenis serbuk kayu. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi UMSurabaya mulai bulan Februari-Juli 2017.

Sampel penelitian ini adalah limbah cair batik industri rumah tangga. Pemilihan sampel ini dipilih menurut kriteria skala industri berdasarkan teknik sampling yaitu *sampling purposive*. Hal ini karena pengambilan anggota sampel populasi yang dilakukan berdasarkan pertimbangan tertentu, yakni kedekatan lokasi jarak pengambilan sampel (Sugiyono, 2014).

Sampel penelitian dipetakan menjadi 4 perlakuan dan 6 kali ulangan, yaitu perlakuan kontrol (K), perlakuan penambahan kayu randu (P1), perlakuan penambahan kayu albasia (P2) dan perlakuan penambahan kayu jati (P3) yang diperoleh dari perhitungan dengan menggunakan cara sebagai berikut:

$(r-1)(k-1) \geq 15$ ;  $r$  = pengulangan (sampel) dan  $k$  = perlakuan. (Kusriningrum, 2008) sehingga dalam penelitian ini terdapat 6 kali pengulangan pada setiap perlakuan.

Dalam penelitian ini ada 3 variabel yang menyertai, yaitu variabel bebas: jenis serbuk kayu. Variabel terikat: sifat fisik limbah cair industri batik. Variabel kontrol: ketebalan lapisan, desain alat filter dan volume limbah cair.

Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan uji organoleptik pada kriteria tingkat kekeruhan dan bau (aroma) serta uji pH pada tingkat alkalinitas dengan menggunakan alat pH meter. Data yang diperoleh akan diuji normalitas serta homogenitasnya kemudian diuji menggunakan *One Way ANOVA*, apabila tidak menunjukkan data yang normal maka akan diuji menggunakan statistik non-parametrik yaitu *Kruskal wallis*.

## HASIL PENELITIAN

Hasil pengumpulan data dalam penelitian ini adalah hasil uji organoleptik tingkat kekeruhan dan aroma (bau) dan uji tingkat pH (alkalinitas) dari hasil akhir pengolahan limbah cair industri batik.

### 1. Data Uji Organoleptik Tingkat Kekeruhan dan Aroma (Bau)

Hasil pengamatan yang dilakukan di Laboratorium Hayati Pendidikan Biologi UMSurabaya, didapatkan data hasil Uji Organoleptik berdasarkan tingkat kekeruhan dan aroma dari limbah cair industri batik yang telah difilter disajikan dalam tabel 4.1. sebagai berikut:

**Tabel 1. Data Hasil Uji Organoleptik Tingkat kekeruhan dan Aroma**

No	Perlakuan	Ulangan Ke-	Tingkat kekeruhan			Aroma (Bau)		
			Mahasiswa	Masyarakat	Rat a <sup>2</sup>	Mahasiswa	Masyarakat	Rata <sup>2</sup>
1	Kontrol (K)	I	3.42	2.14	3.38	3.14	2.71	3.31
		II	3.71	3.42		3.71	2.85	
		III	3.71	3.14		3.71	3.42	
		IV	4	3.42		3.28	3	
		V	3.85	3.42		3.57	3.24	
		VI	3.85	2.57		3.85	3.28	
2	Serbuk Kayu Randu (P1)	I	3.14	2.85	3.12	3.42	2.85	3.27
		II	3.14	3.42		3.57	3.42	
		III	3.42	3.14		3.85	3.57	
		IV	3.28	2.85		3.42	3	
		V	3.42	2.42		3.28	3.14	
		VI	3.28	3.14		3.85	3	
3	Serbuk Kayu Albasia (P2)	I	2.71	2	2.20	2.42	2.71	2.80
		II	2	1.85		2.42	2.85	
		III	2.28	2.42		2.71	3	
		IV	2.42	1.57		2.85	2.57	
		V	2.28	1.71		2.71	2.85	
		VI	2.71	2.57		3.57	3	
4	Serbuk Kayu Jati (P3)	I	3.42	3.57	3.32	3	3.85	3.45
		II	3.28	3.42		3.71	3.71	
		III	3.57	3.42		3.28	3.71	
		IV	3.14	3.14		3.28	3.42	
		V	3.85	3.42		3.57	3.28	
		VI	3	2.71		2.85	3.85	

Hasil data organoleptik tingkat kekeruhan diuji normalitasnya terlebih dahulu dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Berdasarkan uji normalitas dari data organoleptik tingkat kekeruhan menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dengan taraf signifikan ( $p$ )>0.05 dan hasil homogenitas menunjukkan data bervariasi homogen (hasil pengujian distribusi normal dan homogenitas dapat dilihat pada lampiran). Selanjutnya data akan diolah menggunakan uji *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) untuk melihat hasil penelitian dengan taraf signifikan  $\alpha = 0.05$  adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. Hasil Uji One Way Anova Data Organoleptik Tingkat kekeruhan**

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.382	3	1.794	23.524	.000
Within Groups	1.525	20	.076		
Total	6.908	23			

Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* pada tabel 4.3. diatas, menunjukkan taraf signifikansi ( $p$ ) sebesar 0.000 yang berarti  $p$  lebih kecil dari  $\alpha = 0.05$ , maka  $H_1$  diterima, jadi ada perbedaan dari penambahan berbagai jenis serbuk kayu terhadap sifat fisik limbah cair industri batik (tingkat kekeruhan).

Untuk melihat perbedaan antar perlakuan terhadap perubahan tingkat kekeruhan pada limbah cair industri batik, maka dilakukan uji lanjutan HSD untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan, sebagai uji lanjutan dengan taraf signifikan  $\alpha=0.05$  (Hasil uji HSD pada uji organoleptik tingkat kekeruhan dilampirkan). Adapun tabel terjemahan hasil uji HSD adalah sebagai berikut :

**Tabel 3. Hasil Uji HSD pada Tingkat Kekeruhan**

**Uji Organoleptik Tingkat Kekeruhan**

Tukey HSD

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
perlakuan 2	6	2.21	
perlakuan 1	6		3.12
perlakuan 3	6		3.33
Kontrol	6		3.39

#### Uji Organoleptik Tingkat Kekeruhan

Tukey HSD

Sig.		1.000	.377
------	--	-------	------

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Berdasarkan hasil uji HSD di atas dapat kita lihat perbedaan perubahan tingkat kekeruhan antar perlakuan, yaitu perlakuan dengan penambahan serbuk kayu Albasia (P2) berbeda signifikan dengan kontrol (K), penambahan jenis serbuk kayu randu (P1), dan penambahan jenis serbuk kayu jati (P3). Sedangkan antara kontrol, penambahan jenis serbuk kayu randu (P3), dan penambahan jenis serbuk kayu jati (P3) tidak berbeda signifikan.

Data hasil penelitian dapat dilihat rata-rata perubahan aroma pada kelompok kontrol (K) yaitu 3.33 dan untuk kelompok perlakuan 1 (P1) yaitu 3.27. Untuk kelompok perlakuan 2 (P2) yaitu 2.80. Sedangkan kelompok perlakuan 3 (P3) yaitu 3.45.

Hasil data organoleptik aroma diuji normalitasnya terlebih dahulu dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Berdasarkan uji normalitas dari data organoleptik Aroma menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dengan taraf signifikan ( $p > 0,05$ ) dan hasil homogenitas menunjukkan data bervariasi homogen (hasil pengujian distribusi normal dan homogenitas dapat dilihat pada lampiran). Selanjutnya data akan diolah menggunakan uji *One Way Analysis of Varians* (ANOVA) untuk melihat hasil penelitian dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  adalah sebagai berikut:

**Tabel 4. Hasil Uji One Way Anova Data Organoleptik Aroma**

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.548	3	.516	10.563	.000
Within Groups	.977	20	.049		
Total	2.525	23			

Berdasarkan hasil uji anova pada tabel 4.6. diatas, menunjukkan taraf signifikansi ( $p$ ) sebesar 0.000 yang berarti  $p$  lebih kecil dari  $\alpha = 0.05$ , maka  $H_1$

diterima, jadi ada perbedaan dari penambahan berbagai jenis serbuk kayu terhadap sifat fisik limbah cair industri batik (aroma).

Untuk melihat perbedaan antar perlakuan terhadap perubahan aroma (bau) pada limbah cair industri batik, maka dilakukan uji lanjutan HSD untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan, sebagai uji lanjutan dengan taraf signifikan  $\alpha = 0.05$  (tabel hasil uji HSD pada uji organoleptik aroma dilampirkan). Adapun tabel terjemahan hasil uji HSD adalah sebagai berikut:

**Tabel 5. Hasil Uji HSD pada Aroma  
Uji Organoleptik Aroma**

Tukey HSD

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Perlakuan 2	6	2.8050	
Kontrol	6		3.3133
Perlakuan 1	6		3.3642
Perlakuan 3	6		3.4592
Sig.		1.000	.668

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Berdasarkan hasil uji HSD di atas dapat kita lihat perbedaan perubahan tingkat kekeruhan antar perlakuan, yaitu perlakuan dengan penambahan serbuk kayu Albasia (P2) berbeda signifikan dengan kontrol (K), penambahan jenis serbuk kayu randu (P1), dan penambahan jenis serbuk kayu jati (P3). Sedangkan antara kontrol, penambahan jenis serbuk kayu randu (P3), dan penambahan jenis serbuk kayu jati (P3) tidak berbeda signifikan.

## 2. Data Uji pH (Alkalinitas)

Dari hasil pengamatan yang dilakukan di Laboratorium Hayati Pendidikan Biologi UMSurabaya, didapatkan data hasil Uji pH dari hasil pengolahan limbah cair industri batik yang telah difilter disajikan dalam tabel 6. sebagai berikut:



**Tabel 6. Data Hasil Uji pH**

Parameter	Ulangan Ke-	Perlakuan			
		Kontrol (K)	Serbuk Kayu Randu (P1)	Serbuk Kayu Albasia (P2)	Serbuk Kayu Jati (P3)
pH (Asam-Basa)	I	8	8	8	8
	II	8	9	7	7
	III	9	7	8	8
	IV	7	7	8	7
	V	8	8	8	7
	VI	8	7	8	7
	$\bar{X}$	8	7.6	7.8	7.3

Hasil data Uji pH diuji normalitasnya terlebih dahulu dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Berdasarkan uji normalitas dari data pH menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal dengan taraf signifikan ( $\rho$ ) < 0,05 (hasil pengujian distribusi normal dapat dilihat pada lampiran). Karena data tidak berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji statistik non parametrik dengan *Kruskal wallis*. Hasil uji *Kruskal wallis* disajikan pada tabel 3 dibawah ini:

**Tabel 3. Tabel Hasil Uji Kruskal Wallis pada Tingkat pH**

	tingkat pH pada hasil filter pengolahan limbah cair batik dengan penambahan jenis serbuk kayu
Chi-Square	4.036
Df	3
Asymp. Sig.	.258

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: perlakuan

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan taraf signifikansi ( $\rho$ ) sebesar 0.258 yang berarti  $\rho$  lebih besar dari  $\alpha = 0.05$ , karena hasil signifikan lebih besar maka  $H_1$  ditolak, yang berarti tidak ada perbedaan dari penambahan berbagai jenis serbuk kayu terhadap sifat fisik limbah cair industri batik (tingkat pH).

## PEMBAHASAN

### 1. Uji organoleptik tingkat kekeruhan dan aroma (bau)

Berdasarkan hasil uji *One Way* ANOVA pada organoleptik tingkat kekeruhan dan aroma menunjukkan bahwa ada perbedaan dari penambahan berbagai jenis serbuk kayu terhadap sifat fisik limbah cair industri batik (tingkat kekeruhan dan aroma) dengan  $p < 0.05$ . Adanya perbedaan sifat fisik limbah cair industri batik berupa tingkat kekeruhan dan aroma menunjukkan bahwa penambahan jenis serbuk kayu pada masing-masing perlakuan memiliki kemampuan yang berbeda dalam mengadsorb limbah cair industri batik.

Berdasarkan uji HSD pada organoleptik tingkat kekeruhan dan aroma menyatakan bahwa P2 berbeda signifikan dengan kontrol, P1 dan P3. Tetapi perbedaan ini menunjukkan bahwa P2 merupakan perlakuan yang tidak baik dalam menurunkan tingkat kekeruhan dan aroma. Hal ini dikarenakan beberapa kendala ketika pelaksanaan penelitian, yakni proses pengeringan pada P2 yang kurang maksimal saat pengovenan sehingga serbuk kayu tidak mencapai berat konstan. Serta subjektivitas dari uji organoleptik pada setiap responden ketika mengamati tingkat kekeruhan dan aroma.

Nilai rata-rata data uji organoleptik tingkat kekeruhan dapat terlihat perbedaan nilainya secara berurutan yaitu  $K=3.38 > P3=3.32 > P1=3.12 > P2=2.21$ . Pada nilai rata-rata data uji organoleptik aroma dapat terlihat perbedaan nilainya secara berurutan yaitu  $P3=3.45 > K=3.31 > P1=3.27 > P2=2.80$ . Pada perlakuan 1, 2 dan 3, sampel limbah cair industri batik yang telah difilter menggunakan penambahan jenis serbuk kayu selama lebih dari 2 hari dapat mempertahankan warnanya tetap jernih sedangkan pada sampel kontrol (tanpa penambahan serbuk kayu) warna limbah cair industri batik menjadi keruh dalam botol. Hal ini dikarenakan pada umumnya serbuk kayu memiliki komposisi kimia seperti holoselulosa, selulosa, lignin, pentosan, abu dan air bergantung pada varietas, jenis dan media tumbuhnya (Atria, dkk., 202 dalam Ndraha, 2009).

Serbuk kayu memiliki potensi untuk dijadikan adsorben karena struktur dan kadungannya (Astusti, 2016) serta sifatnya yang mudah terdegradasi secara biologis sangat cocok untuk dijadikan bahan adsorben (Gusmaelina, dkk., 2003 dalam Kooskurniasari, 2014). Akan tetapi, struktur dan kandungan dari setiap

kayu memiliki karakteristik masing-masing, tentu dari inilah ada perbedaan kemampuan dalam mengadsorpsi limbah, khususnya limbah cair industri batik.

Pada perlakuan penambahan serbuk kayu randu (P1) memiliki nilai rata-rata urutan ketiga tertinggi setelah perlakuan 3 dan kontrol, dimana angka yang diperoleh sudah menunjukkan pada tingkat kekeruhan yang rendah/ sedikit jernih serta aromanya tidak menyengat. Hal ini karena serbuk kayu randu yang ditambahkan dalam perlakuan 1 mengandung lignin, selulosa, tanin dan protein serta gugus fungsional seperti aldehyd, keton, amina, alkohol, fenol dan karboksil yang dapat mengoptimalkan proses adsorpsi (Andrabi, 2011 dalam Astuti, 2014). Berdasarkan nilai rata-rata dari uji organoleptik, perlakuan 1 sudah menunjukkan adanya penurunan tingkat kekeruhan dan aroma, walaupun kurang maksimal dan secara statistik belum menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan kontrol dan perlakuan 3.

Serbuk kayu albasia yang ditambahkan pada perlakuan 2 kurang baik dalam menurunkan tingkat kekeruhan dan aroma limbah cair industri batik. Hal ini karena albasia memiliki permukaan yang licin dan mengandung damar terasa seperti berlemak (Idris.,dkk, 2008). Struktur kayu albasia yang tidak padat dan terdapat celah antar selnya, membuktikan kayu ini memiliki berat jenis ringan, yaitu  $0,33 \text{ g/cm}^3$  (Kookurniasari, 2014). Selain itu, pembuatan adsorben yang terkendala pada saat pengeringan (oven) juga menjadi salah satu faktor ketidakefektifan perlakuan 2 dalam menjernihkan limbah cair industri batik.

Kualitas sifat fisik pada penambahan serbuk kayu jati (perlakuan 3) memiliki kualitas yang lebih baik, meskipun pada awal penjernihan tingkat kekeruhan lebih tinggi kontrol, tetapi perlakuan 3 dapat mempertahankan warna tetap jernih seperti pada awal hasil penjernihan. Selain itu, nilai rata-rata aroma pada perlakuan 3 paling baik, hal ini karena serbuk kayu mengandung senyawa organik yakni carbon, grafit, polimer alami dan polimer sintesis (Xanthos, 2010 dalam Wahyudi, dkk., 2014). Kayu jati juga mengandung holoselulosa, lignin dan pati (Damayanti, 2010), sehingga menyebabkan serbuk kayu jati dapat mengadsorb secara optimal limbah cair batik karena kaya akan serat. Selain itu, kayu jati juga cenderung memiliki keteraturan dalam struktur kayunya hal ini karena pori-pori kayu jati hampir seluruhnya soliter meski ditemukan juga yang

bergabung radial 2 sel, pernoktahannya sederhana hingga berhalaman yang jelas, dijumpai adanya penebalan spiral pada dinding sebelah dalam serta terdapat serat bersekat dan tidak bersekat serta hampir tidak ditemukan adanya silika. (Wahyudi, dkk., 2014). Berdasarkan kandungan serat dan keteraturan struktur yang dimiliki oleh serbuk kayu jati menjadi faktor dari keefektifitasannya dalam menjernihkan limbah cair batik secara peningkatan nilai rata-rata, namun secara statistik tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan kontrol dan perlakuan 1.

## **2. Uji pH (Alkalinilitas)**

Hasil uji *Kruskal wallis* pada uji pH menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh penambahan jenis serbuk kayu terhadap sifat fisik limbah cair industri batik (tingkat pH) dengan  $p > 0.05$ . Berdasarkan hasil uji *Kruskal wallis* pada data tingkat pH menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan penambahan jenis serbuk kayu pada perubahan sifat fisik limbah cair industri batik. Tetapi apabila dilihat dari rata-rata data hasil uji pH sudah menunjukkan adanya penurunan, dari pH 10 pada limbah cair batik sebelum pengolahan menjadi 8-7,3 dimana pH 7 sudah menunjukkan pH netral dan aman untuk digunakan keperluan sehari-hari.

Data uji PH menunjukkan bahwa perlakuan 3 yang paling efektif terhadap penurunan tingkat pH menjadi 7,3 ( $pH = 7$ ) pada limbah cair industri batik berdasarkan nilai rata-rata. Hal ini dikarenakan serbuk kayu jati mengandung holoselulosa sebanyak 63,96% (Damayanti, 2010). Holoselulosa sebagai gabungan dari hemiselulosa dan selulosa memiliki sifat tidak mudah larut pada alkali dan sedikit larut pada asam (Kooskurniasari, 2014). Sehingga serbuk kayu jati bisa dijadikan adsorben yang baik untuk limbah cair industri batik yang sifatnya basa, dimana air yang pH-nya tinggi (basa) umumnya mengandung padatan terlarut yang tinggi atau disebabkan adanya karbonat, bikarbonat, dan/atau hidroksida (Munir, 2016).

Kurang efektifnya beberapa perlakuan dalam menurunkan tingkat pH pada limbah cair industri batik secara signifikan, disebabkan oleh rentang nilai pH pada limbah awal sebelum difilter ( $pH = 10$ ) tidak terlalu jauh nilainya dengan pH limbah cair yang telah difilter.

### **3. Bahan Pembelajaran Masyarakat**

Dari hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran bagi masyarakat. Bahan pembelajaran yang disusun dapat berupa buku saku untuk bahan pembelajaran bagi pengrajin batik.

Adapun susunan Buku Saku adalah sebagai berikut:

1. Terdiri dari 12 lembar (judul, kata pengantar, daftar isi, isi/pembahasan, dan daftar pustaka).
2. Buku saku ini memuat cara pengolahan limbah cair batik menggunakan serbuk kayu dengan acuan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.
3. Pembahasan yang dimuat, disertakan gambar untuk membantu pemahaman yang lebih optimal

Adapun kelebihan dan kelemahan Buku Saku adalah sebagai berikut:

1. Buku saku penjernihan limbah cair industri batik, mempunyai beberapa kelebihan yaitu:
  - a. Ekonomis, dimana biaya yang dikeluarkan dalam pembuatan lebih murah dibanding media audio visual.
  - b. Mampu mengatasi keterbatasan ruang dan waktu.
  - c. Dapat dibuat model rangkuman atau terperinci karena banyak mengulas tentang materi yang disampaikan.
2. Disamping ada kelebihan, buku saku ini juga mempunyai kelemahan menurut yaitu:
  - a. Sulit menampilkan gerak dalam halaman media cetakan.
  - b. Biaya cetak yang mahal jika harus menampilkan gambar ataupun foto yang berwarna.
  - c. Desain yang harus dirancang sedemikian rupa sehingga tidak membosankan.
  - d. Jika tidak terawat cetakan akan hilang atau rusak (Sebagaimana terlampir).

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ada perbedaan dari penambahan berbagai jenis serbuk kayu terhadap sifat fisik limbah cair industri batik berdasarkan tingkat kekeruhan dan aroma, tetapi tidak ada perbedaan pada tingkat pH. Adanya perbedaan yang signifikan pada penambahan serbuk kayu albasia menunjukkan nilai yang rendah dalam menurunkan tingkat kekeruhan dan aroma. Pada perlakuan penambahan serbuk kayu jati memiliki nilai tambah karena dapat mempertahankan warna, serta menurunkan aroma dan pH lebih baik daripada perlakuan penambahan jenis serbuk kayu albasia, randu dan kontrol. Dengan nilai rata-rata tingkat kekeruhan secara berurutan  $K=3.38 > P3=3.32 > P1=3.12 > P2=2.20$  dan nilai rata-rata aroma secara berurutan  $P3=3.45 > K=3.31 > P1=3.27 > P2=2.80$  serta nilai rata-rata tingkat pH secara berurutan  $K=8 > P2=7.8 > P1=7.6 > P3=7.3$ .
2. Bahan Pembelajaran dari hasil penelitian berupa buku saku.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Astuti,W & Susilowati,N. 2014. Sintesis adsorben berbasis Lignoselulosa dari kayu randu (*Ceiba pentandra*.) Untuk menyerap Pb(II) dalam Limbah cair artifisial. Jurnal Bahan Alam Terbarukan, Vol 3, Edisi 2, Desember 2014 p-ISSN: 2303-0623.Universitas Negeri Semarang: Semarang.
- Baryatik,P., dkk. 2016. Pemanfaatan Arang Aktif Ampas Kopi sebagai Adsorben Logam Kromium (Cr) pada Limbah Cair Batik Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa 2016. Jember: Universitas Jember.
- Damayanti, R. 2010.Struktur Makro, Mikro dan Ultramikroskopik Kayu Jati Unggul Nusantara dan Kayu Jati Konvensional. Tesis. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Hana, Sri W L. 2014. Studi Pengembangan UKM Batik di Jawa Timur. Malang: Universitas Brawijaya.

- Ibrahim. 2014. Arang Aktif Berbasis Kulit Buah Malapari (*Pongamia pinnata*) sebagai Adsorben dalam Penanganan Limbah Batik. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Indarsih,W., Suprayogi,S., dkk. 2011. “Kajian Kualitas Air Sungai Bedog Akibat Pembuangan Limbah Cair Sentra Industri Batik Desa Wijirejo”. ISSN 0125-1790 mgi VOL. 25, no. 1, maret 2011 (40 -54 ). Majalah Geografi Indonesia, VOL 25, no. 1, maret 2011. Yogyakarta: Majalah Georaf Indonesia.
- Kooskurniasari,W. 2014. Pemanfaatan Serbuk Gerjaji Sengon (*Albizia chinensis*) sebagai Sorben Minyak Mentah dengan Aktivasi Kombinasi Fisik. Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Kusriningrum,R.S. 2008. Rancangan & Percobaan Penelitian. Surabaya:Unair University Press.
- Kusumawardan, F. 2006. Sejarah Perkembangan Industri Batik Tradisional Di Laweyan Surakarta Tahun 1965-2000. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Mratihatani,AS. 2013. Menuju Pengelolaan Sungai Bersih Di Kawasan Industri Batik Yang Padat Limbah Cair (Studi Empiris: Watershed Sungai Pekalongan Di Kota Pekalongan). SKRIPSI. Semarang: Universitas Diponegoro Semarang.
- Sugiyono.2014.Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta
- Sulistiyani., Indriana, F., dkk. 2010. Pengaruh Riwayat Atopik terhadap Timbulnya Dermatitis Kontak Iritan di Perusahaan Batik Putra Laweyan Surakarta. Surakarta: Universitas Muhamadiyah Surakarta.
- Suprihatin,H. 2014. Kandungan Organik Limbah Cair Industri Batik Jetis Sidoarjo Dan Alternatif. Institut Teknologi Pembangunan Surabaya: Surabaya.
- Pemerintah Provinsi Jawa Barat, 2016, Sejarah Batik Indonesia, (Online) <http://www1.jabarprov.go.id/index.php/pages/id/300>. 3 Februari 2017.
- Wahyu, I., Priadi, T.,& Rahayu, S. 2014. “Karakteristik dan Sifat-Sifat Dasar Kayu Jati Unggul Umur 4 dan 5 Tahun Asal Jawa Barat”. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia ISSN 0853-4217. Vol. 19 (1):50-56.
- Widhianti,W D. 2010. Pembuatan arang aktif Dari biji kapuk (*Ceiba pentandra* L.) Sebagai adsorben Zat warna rhodamin B. Universitas Airlangga :Surabaya.
- Zulkifli, A. 2014. Pengolahan Limbah Berkelanjutan. Graha Ilmu: Jogjakarta.